

## INTRODUCCIÓN

El excelente libro *Manual para el proyecto de estructuras de concreto armado para edificaciones* de los Ingenieros **Enrique Arnal** y **Salomón Epelboim**; realizado en el año 1.984 bajo solicitud y auspicios del Ministerio del Desarrollo Urbano de la República de Venezuela; editado por la Fundación Juan José Aguerrevere, Fondo Editorial del Colegio de Ingenieros de Venezuela; y basado en la Norma de *Estructuras de concreto armado para edificios* Covenin-Mindur 1753, en la Norma para *Edificaciones antisísmicas* Covenin-Mindur 1756, en la Norma de *Acciones mínimas para el proyecto de edificaciones* Covenin-Mindur 2002, en la Norma para el *Cálculo de la acción del viento en el proyecto de edificaciones* Covenin-Mindur y en la vasta experiencia de los autores, ha sido durante muchos años referencia obligada para el diseño de estructuras de concreto armado.

El éxito de este libro fue notable, y se agotó la existencia de todas sus ediciones. Actualmente solo circulan los ejemplares que tenemos quienes pudimos adquirirlo en su oportunidad. Más allá de ser un manual, esta obra constituye un libro de texto.

Mucha de la información contenida en este manual es perecedera, puesto que está referenciada a la normativa vigente para la época. Sin embargo, contiene información invaluable de carácter teórico, además de criterios para el buen diseño, que trascienden al tiempo y a las sucesivas normas. Es por este motivo que me he dado a la tarea de digitalizar algunos capítulos que siguen –y seguirán- vigentes, para el libre acceso de aquellos colegas que lo requieran. Cabe acotar que queda a juicio del ingeniero proyectista seguir los criterios expuestos en este texto, cuando sean aplicables, puesto que no son prescriptivos.

Debido a que es un producto que fue realizado por el gobierno nacional, y cuya data es de hace 25 años, no pienso que no pueda pertenecer al dominio público, tal como hoy día ocurre con las Normas Covenin. Esta difusión pública se ha realizado sin el permiso previo para ello.

Antolín Martínez A.  
Puerto Ordaz, Julio 2010

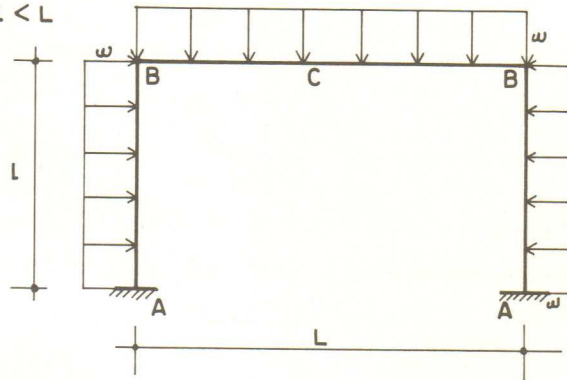
## CAPÍTULO 8 – SECCIÓN 8.3

Viga en balcón quebrada ( $\square$ ) con carga uniforme perpendicular a su plano.

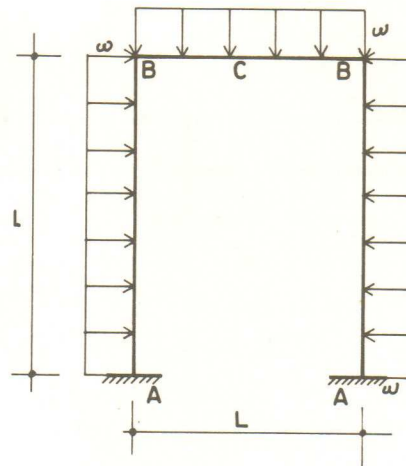


## VIGA CON DOS QUIEBRES á 90° y CARGA UNIFORME

CASO ①  $l < L$



CASO ②  $l > L$



$$M_{\text{flector en A}} = \alpha w L^2$$

$$M_{\text{flector en B}} = \beta w L^2$$

$$M_{\text{flector en C}} = \gamma w L^2$$

$$M_{\text{torsor en A}} = \text{MOMENTO TORSOR EN B} = M_{\text{flector en B}}$$



TABLA N° 8.41

 $L < L$ 
 $h/b = 0.5$ 
 $h/b = 0.75$ 

$L/L$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
0.10	0.0550	0.0712	0.0538	0.0550	0.0685	0.0565
0.20	0.1200	0.0622	0.0628	0.1200	0.0582	0.0668
0.30	0.1950	0.0552	0.0698	0.1950	0.0506	0.0744
0.40	0.2800	0.0496	0.0754	0.2800	0.0447	0.0803
0.50	0.3750	0.0451	0.0799	0.3750	0.0401	0.0849
0.60	0.4800	0.0413	0.0837	0.4800	0.0363	0.0887
0.70	0.5950	0.0381	0.0869	0.5950	0.0332	0.0918
0.80	0.7200	0.0353	0.0897	0.7200	0.0305	0.0945
0.90	0.8550	0.0329	0.0921	0.8550	0.0283	0.0967
1.00	1.0000	0.0309	0.0941	1.0000	0.0264	0.0986

TABLA N° 8.42

 $h/b = 1.0$ 
 $h/b = 1.25$ 

$L/L$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
0.10	0.0550	0.0653	0.0597	0.0550	0.0615	0.0635
0.20	0.1200	0.0537	0.0713	0.1200	0.0487	0.0763
0.30	0.1950	0.0456	0.0794	0.1950	0.0403	0.0847
0.40	0.2800	0.0396	0.0854	0.2800	0.0344	0.0906
0.50	0.3750	0.0350	0.0900	0.3750	0.0300	0.0950
0.60	0.4800	0.0314	0.0936	0.4800	0.0266	0.0984
0.70	0.5950	0.0284	0.0966	0.5950	0.0239	0.1011
0.80	0.7200	0.0260	0.0990	0.7200	0.0217	0.1033
0.90	0.8550	0.0239	0.1011	0.8550	0.0199	0.1051
1.00	1.0000	0.0222	0.1028	1.0000	0.0183	0.1067



TABLA N° 8.43

 $L < L$  $h/b = 1.5$  $h/b = 2.0$ 

$L/L$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
0.10	0.0550	0.0576	0.0674	0.0550	0.0496	0.0754
0.20	0.1200	0.0440	0.0810	0.1200	0.0353	0.0897
0.30	0.1950	0.0356	0.0894	0.1950	0.0274	0.0976
0.40	0.2800	0.0299	0.0951	0.2800	0.0224	0.1026
0.50	0.3750	0.0257	0.0993	0.3750	0.0189	0.1061
0.60	0.4800	0.0226	0.1024	0.4800	0.0164	0.1086
0.70	0.5950	0.0202	0.1048	0.5950	0.0145	0.1105
0.80	0.7200	0.0182	0.1068	0.7200	0.0129	0.1121
0.90	0.8550	0.0166	0.1084	0.8550	0.0117	0.1133
1.00	1.0000	0.0152	0.1098	1.0000	0.0107	0.1143

TABLA N° 8.44

 $h/b = 2.5$  $h/b = 3.0$ 

$L/L$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
0.10	0.0550	0.0422	0.0828	0.0550	0.0358	0.0892
0.20	0.1200	0.0283	0.0967	0.1200	0.0228	0.1022
0.30	0.1950	0.0212	0.1038	0.1950	0.0167	0.1083
0.40	0.2800	0.0170	0.1080	0.2800	0.0132	0.1118
0.50	0.3750	0.0142	0.1108	0.3750	0.0109	0.1141
0.60	0.4800	0.0122	0.1128	0.4800	0.0093	0.1157
0.70	0.5950	0.0107	0.1143	0.5950	0.0081	0.1169
0.80	0.7200	0.0095	0.1155	0.7200	0.0072	0.1178
0.90	0.8550	0.0085	0.1165	0.8550	0.0064	0.1186
1.00	1.0000	0.0078	0.1172	1.0000	0.0058	0.1192





TABLA N° 8.45

 $L > L$ 

$h/b = 0.5$				$h/b = 0.75$		
$L/l$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
0.10	55.0000	0.0046	0.1204	55.0000	0.0037	0.1213
0.20	15.0000	0.0088	0.1162	15.0000	0.0071	0.1179
0.30	7.2222	0.0125	0.1125	7.2222	0.0102	0.1148
0.40	4.3750	0.0159	0.1091	4.3750	0.0130	0.1120
0.50	3.0000	0.0189	0.1061	3.0000	0.0157	0.1093
0.60	2.2222	0.0217	0.1033	2.2222	0.0181	0.1069
0.70	0.7347	0.0243	0.1007	1.7347	0.0204	0.1046
0.80	1.4063	0.0267	0.0983	1.4063	0.0225	0.1025
0.90	1.1728	0.0289	0.0961	1.1728	0.0245	0.1005
1.00	1.0000	0.0309	0.0941	1.0000	0.0264	0.0986

TABLA N° 8.46

$h/b = 1.0$				$h/b = 1.25$		
$L/l$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
0.10	55.0000	0.0029	0.1221	55.0000	0.0023	0.1227
0.20	15.0000	1.0056	0.1194	15.0000	0.0044	0.1206
0.30	7.2222	0.0082	0.1168	7.2222	0.0065	0.1185
0.40	4.3750	0.0105	0.1145	4.3750	0.0084	0.1166
0.50	3.0000	0.0128	0.1122	3.0000	0.0103	0.1147
0.60	2.2222	0.0149	0.1101	2.2222	0.0120	0.1130
0.70	1.7347	0.0169	0.1081	1.7347	0.0137	0.1113
0.80	1.4063	0.0187	0.1063	1.4063	0.0153	0.1097
0.90	1.1728	0.0205	0.1045	1.1728	0.0168	0.1082
1.00	1.0000	0.0222	0.1028	1.0000	0.0183	0.1067



TABLA N° 8.47

 $L > L$  $h/b = 1.5$  $h/b = 2.0$ 

L/L	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
0.10	55.0000	0.0018	0.1232	55.0000	0.0012	0.1238
0.20	15.0000	0.0036	0.1214	15.0000	0.0024	0.1226
0.30	7.2222	0.0052	0.1198	7.2222	0.0035	0.1215
0.40	4.3750	0.0068	0.1182	4.3750	0.0046	0.1204
0.50	3.0000	0.0084	0.1166	3.0000	0.0057	0.1193
0.60	2.2222	0.0099	0.1151	2.2222	0.0068	0.1182
0.70	1.7347	0.0113	0.1137	1.7347	0.0078	0.1172
0.80	1.4063	0.0126	0.1124	1.4063	0.0088	0.1162
0.90	1.1728	0.0140	0.1110	1.1728	0.0097	0.1153
1.00	1.0000	0.0152	0.1098	1.0000	0.0107	0.1143

TABLA N° 8.48

 $h/b = 2.5$  $h/b = 3.0$ 

L/L	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
0.10	55.0000	0.0008	0.1242	55.0000	0.0006	0.1244
0.20	15.0000	0.0017	0.1233	15.0000	0.0012	0.1238
0.30	7.2222	0.0025	0.1225	7.2222	0.0018	0.1232
0.40	4.3750	0.0033	0.1217	4.3750	0.0024	0.1226
0.50	3.0000	0.0041	0.1209	3.0000	0.0030	0.1220
0.60	2.2222	0.0048	0.1202	2.2222	0.0036	0.1214
0.70	1.7347	0.0056	0.1194	1.7347	0.0042	0.1208
0.80	1.4063	0.0063	0.1187	1.4063	0.0047	0.1203
0.90	1.1728	0.0070	0.1180	1.1728	0.0053	0.1197
1.00	1.0000	0.0078	0.1172	1.0000	0.0058	0.1192



TABLA N° 8.49

 $L > L$ 

$h/b = 0.10$				$h/b = 0.15$		
$L/l$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
0.10	55.0000	0.0062	0.1188	55.0000	0.0060	0.1190
0.20	15.0000	0.0115	0.1135	15.0000	0.0112	0.1138
0.30	7.2222	0.0162	0.1088	7.2222	0.0157	0.1093
0.40	4.3750	0.0203	0.1047	4.3750	0.0197	0.1053
0.50	3.0000	0.0239	0.1011	3.0000	0.0233	0.1017
0.60	2.2222	0.0271	0.0979	2.2222	0.0265	0.0985
0.70	1.7347	0.0300	0.0950	1.7347	0.0293	0.0957
0.80	1.4063	0.0326	0.0924	1.4063	0.0319	0.0931
0.90	1.1728	0.0350	0.0900	1.1728	0.0343	0.0907
1.00	1.0000	0.0371	0.0879	1.0000	0.0364	0.0886

TABLA N° 8.50

$h/b = 0.20$				$h/b = 0.25$		
$L/l$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
0.10	55.0000	0.0058	0.1192	55.0000	0.0056	0.1194
0.20	15.0000	0.0109	0.1141	15.0000	0.0105	0.1145
0.30	7.2222	0.0153	0.1097	7.2222	0.0148	0.1102
0.40	4.3750	0.0192	0.1058	4.3750	0.0187	0.1063
0.50	3.0000	0.0227	0.1023	3.0000	0.0221	0.1029
0.60	2.2222	0.0258	0.0992	2.2222	0.0252	0.0998
0.70	1.7347	0.0287	0.0963	1.7347	0.0280	0.0970
0.80	1.4063	0.0312	0.0938	1.4063	0.0305	0.0945
0.90	1.1728	0.0336	0.0914	1.1728	0.0328	0.0922
1.00	1.0000	0.0357	0.0893	1.0000	0.0349	0.0901





TABLA N° 8.51

 $L < L$ 

L/L	h / b = 0.10			h / b = 0.15		
	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
0.10	0.0550	0.0741	0.0509	0.0550	0.0738	0.0512
0.20	0.1200	0.0667	0.0583	0.1200	0.0663	0.0587
0.30	0.1950	0.0607	0.0643	0.1950	0.0601	0.0649
0.40	0.2800	0.0556	0.0694	0.2800	0.0550	0.0700
0.50	0.3750	0.0514	0.0736	0.3750	0.0507	0.0743
0.60	0.4800	0.0477	0.0773	0.4800	0.0470	0.0780
0.70	0.5950	0.0445	0.0805	0.5950	0.0438	0.0812
0.80	0.7200	0.0417	0.0833	0.7200	0.0410	0.0840
0.90	0.8550	0.0393	0.0857	0.8550	0.0386	0.0864
1.00	1.0000	0.0371	0.0879	1.0000	0.0364	0.0886

TABLA N° 8.52

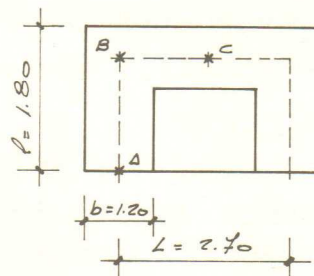
L/L	h / b = 0.20			h / b = 0.25		
	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
0.10	0.0550	0.0735	0.0515	0.0550	0.0732	0.0518
0.20	0.1200	0.0658	0.0592	0.1200	0.0653	0.0597
0.30	0.1950	0.0595	0.0655	0.1950	0.0589	0.0661
0.40	0.2800	0.0543	0.0707	0.2800	0.0536	0.0714
0.50	0.3750	0.0500	0.0750	0.3750	0.0492	0.0758
0.60	0.4800	0.0463	0.0787	0.4800	0.0455	0.0795
0.70	0.5950	0.0431	0.0819	0.5950	0.0423	0.0827
0.80	0.7200	0.0403	0.0847	0.7200	0.0395	0.0855
0.90	0.8550	0.0379	0.0871	0.8550	0.0371	0.0879
1.00	1.0000	0.0357	0.0893	1.0000	0.0349	0.0901



### LOSA EN BALCON

CALCULAR LA LOSA EN BALCON CORRESPONDIENTE A LOS SIGUIENTES DATOS:

$$\begin{aligned} L &= 2.70 \text{ mts.} \\ \ell &= 1.80 \text{ mts.} \\ h &= 0.18 \text{ mts.} \\ b &= 1.20 \text{ mts.} \\ w &= 1320 \text{ K/ml.} \end{aligned}$$



SE DESEAN CALCULAR LOS MOMENTOS FLECTORES Y TORSORES EN LOS PUNTOS A, B y C.

1) SE CALCULAN LOS VALORES

$$\frac{\ell}{L} = \frac{1.80}{2.70} = 0.66 \quad ; \quad \frac{h}{b} = \frac{0.18}{1.20} = 0.15$$

2) DE LA TABLA CORRESPONDIENTE A  $\frac{h}{b}$ , INTERPOLANDO ENTRE  $\frac{\ell}{L} = 0.60$  Y  $0.70$  SE OBTIENEN LOS VALORES NECESARIOS PARA EL CALCULO QUE SON

$$\alpha = 0.55 \quad ; \quad \beta = 0.0462 \quad ; \quad \gamma = 0.08$$

3) SE CALCULAN LOS VALORES DE LOS MOMENTOS POR LAS EXPRESIONES SIGUIENTES:

$$M_{FA} = \alpha w L^2$$

$$M_{FA} = 0.55 \times 1320 \times 2.7^2 = 5293 \text{ K-mt.}$$

$$M_{FB} = \beta w L^2$$

$$M_{FB} = 0.0462 \times 1320 \times 2.7^2 = 444 \text{ K-mt.}$$

$$M_{FC} = \gamma w L^2$$

$$M_{FC} = 0.08 \times 1320 \times 2.7^2 = 769 \text{ K-mt.}$$

$$M_{TA} = M_{FB} = 444 \text{ K-mt.}$$